

· 临床论著 ·

开放获取

## 终末期踝及距下关节病胫距跟融合两种固定比较<sup>△</sup>

祁阳<sup>1</sup>, 才礼扬<sup>2</sup>, 普星宇<sup>2</sup>, 吴雲彪<sup>1</sup>, 寇贤帅<sup>1</sup>, 骆文远<sup>2</sup>, 杨锦涛<sup>1</sup>, 写文栋<sup>1</sup>, 陈少龙<sup>2\*</sup>

[1. 甘肃中医药大学第一临床医学院(甘肃省人民医院), 甘肃兰州 730000;  
2. 甘肃省人民医院骨科干部病区, 甘肃兰州 730000]

**摘要:** [目的] 比较全螺纹无头加压螺钉与髓内钉胫距跟融合术(tibiototalcaneal arthrodesis, TTCA)治疗终末期踝及距下关节病的临床疗效。[方法] 回顾性分析2018年—2022年本院采用TTCA治疗的52例(52足)患者。根据医患沟通结果, 28例采用全螺纹无头加压螺钉固定(螺钉组), 24例采用髓内钉固定(髓内钉组)。比较两组患者围手术期、随访及影像学资料。[结果] 所有患者均顺利完成手术。两组患者在手术时间、切口总长度、术中失血量、术中透视次数、下地行走时间、切口愈合、皮神经损伤、住院时间方面差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。两组患者均获随访12个月以上, 螺钉组完全负重时间显著早于髓内钉组[(125.7±38.9) d vs (149.2±23.6) d,  $P=0.013$ ]。与术前相比, 两组患者末次随访时VAS评分均显著减少( $P<0.05$ ), 与术后3个月相比, 末次随访时, 两组AOFAS评分显著增加( $P<0.05$ )。螺钉组AOFAS评分术后3个月和末次随访时均显著优于髓内钉组[(61.5±4.8) vs (57.3±7.0),  $P=0.015$ ; (75.2±6.7) vs (70.7±8.5),  $P=0.036$ ]。影像方面, 与术前相比, 末次随访时两组胫跟角(tibiocalcaneal angle, TCA)、跟骨偏移(calcaneal offset, CO)、侧位内侧足弓角(internal arch angle, IAA)均显著减小( $P<0.05$ ), 相应时间点, 两组上述影像指标的差异无统计学意义( $P>0.05$ )。螺钉组影像关节融合时间显著早于髓内钉组( $P<0.05$ )。[结论] 相较于髓内钉, 全螺纹无头加压螺钉行TTCA在AOFAS评分、完全负重时间及关节面融合情况方面取得了更好的效果, 是一种治疗终末期踝及距下关节病的较好方法。

**关键词:** 踝及距下关节病, 胫距跟关节融合术, 全螺纹无头加压螺钉, 髓内钉

**中图分类号:** R687 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478(2024)18-1633-07

**Comparison of two internal fixations in tibiototalcaneal arthrodesis for end-stage ankle and subtalar arthropathy // Qi Yang<sup>1</sup>, Cai Li-yang<sup>2</sup>, Pu Xing-yu<sup>2</sup>, Wu Yun-biao<sup>1</sup>, Kou Xian-shuai<sup>1</sup>, Luo Wen-yuan<sup>2</sup>, Yang Jin-tao<sup>1</sup>, Xie Wen-dong<sup>1</sup>, Chen Shao-long<sup>2</sup>. 1. The First Clinical College, Gansu University of Chinese Medicine, Lanzhou 730000, Gansu China; 2. Cadre Ward, Department of Orthopedics, Gansu Provincial Hospital, Lanzhou 730000, China**

**Abstract: [Objective]** To compare the clinical outcomes of the fully threaded headless compression screws (FTCS) versus intramedullary nails (IMN) used as internal fixations in tibiototalcaneal arthrodesis (TTCA) for end-stage ankle and subtalar arthropathy. **[Methods]** A retrospective study was conducted on 52 patients (52 feet) who received TTCA for end-stage ankle and subtalar osteoarthritis in our hospital from 2018 to 2022. Based on the preoperative patient-doctor discussion, 28 patients had tibiototalcaneal joints fixed with multiple FTCSs, while the remaining 24 patients were fixed with IMN. The documents regarding to perioperative period, follow-up and images were compared between the two groups. **[Results]** All the patients in both cohorts had TTCA performed successfully, without statistically significant differences between the two groups in terms of operation time, total length of incision, intraoperative blood loss, number of intraoperative fluoroscopy, ambulation time, incision healing grade, ratio of percutaneous nerve injury, and hospital stay ( $P>0.05$ ). The follow-up period lasted for more than 12 months, and the FTCS group resumed full weight-bearing activity significantly earlier than the IMN group [(125.7±38.9) days vs (149.2±23.6) days,  $P=0.013$ ]. The VAS scores significantly decreased at the last follow-up compared with that preoperatively ( $P<0.05$ ), while the AOFAS scores significantly increased at the last follow-up compared with that 3 months postoperatively in both groups ( $P<0.05$ ). The FTCS group proved significantly superior to the IMN group in term of AOFAS score 3 month postoperatively and at the latest follow-up [(61.5±4.8) vs (57.3±7.0),  $P=0.015$ ; (75.2±6.7) vs (70.7±8.5),  $P=0.036$ ]. As for imaging, the tibiocalcaneal angle (TCA), calcaneal off-

DOI:10.20184/j.cnki.Issn1005-8478.100837

**△基金项目:** 甘肃省青年科技基金计划(编号:21JR1RA009); 甘肃省人民医院院内科科研基金项目(编号:22GSSYD-47); 甘肃中医药大学研究生“创新之星”项目(编号:2023CXZX-756); 甘肃省自然科学基金项目(编号:21JR11RA187)

**作者简介:** 祁阳, 硕士研究生, 研究方向: 足踝外科, (电子信箱) yangq\_1993@163.com

**\* 通信作者:** 陈少龙, (电子信箱) shaolongchen@126.com

set (CO) and internal arch angle (IAA) significantly improved in both groups at the latest follow-up compared with those preoperatively ( $P < 0.05$ ), whereas which were not statistically significant between the two groups at any time points accordingly ( $P > 0.05$ ). However, the FTCS group got bony fusion on images significantly earlier than the IMN group ( $P < 0.05$ ). [Conclusion] The FTCS achieved considerably better outcome in terms of AOFAS scores, time to regain full weight bearing activity, and bony fusion time on images over the IMN for end-stage ankle and subtalar arthropathy in this paper.

**Key words:** ankle and subtalar arthropathy, tibiototalcaneal arthrodesis, all-thread headless compression screw, intramedullary nail

胫距跟关节融合术 (tibiototalcaneal arthrodesis, TTCA) 是一种同时融合胫距关节与距下关节实现减轻疼痛、纠正踝及后足力线畸形的挽救性手术<sup>[1]</sup>, 适用于治疗影响踝关节和距下关节的多种疾病, 包括骨关节炎、夏科氏关节病、距骨缺血性坏死、全踝关节置换术失败、创伤性关节炎、神经肌肉疾病和严重畸形, 以及各种合并症的患者, 例如糖尿病、长期吸烟史、神经关节病和自身免疫性疾病<sup>[2, 3]</sup>。关于胫距跟关节的固定已经报道了多种术式, 髓内钉以更好的稳定性被广泛应用于临床<sup>[4, 5]</sup>。然而, 髓内钉发生骨不融合、畸形融合、感染、融合后发生应力性骨折或胫骨皮质增厚等并发症高于其他固定方式<sup>[6]</sup>。以前多采用半螺纹松质骨螺钉, 因加压效果有限, 应用于 TTCA 受限。近年来, 全螺纹无头加压螺钉因其特有的加压方式以及价格便宜、操作简单等优点被逐渐应用于 TTCA。因此, 如何保证以最简单的技术、最稳定的固定方式及高效融合的同时减少软组织损伤、保护关节血运和降低并发症是 TTCA 研究的重点。目前, 有很多 TTCA 固定方法的研究报道, 但很少有两种或多种固定方式的临床对比研究。本研究回顾性分析 2018 年—2022 年在甘肃省人民医院骨科干部病区行 TTCA 的患者临床资料, 比较两种内固定方式行 TTCA 治疗终末期踝及距下关节病的临床疗效。

## 1 资料与方法

### 1.1 纳入与排除标准

纳入标准: (1) 具备 TTCA 手术指征, 经保守治疗 6 个月无效, 均为单侧的患者; (2) 接受行腓骨支撑无头加压螺钉固定或髓内钉固定行 TTCA 的患者; (3) 患者资料完整, 随访 12 个月以上。

排除标准: (1) 存在活动性感染、骨髓炎等感染性疾病; (2) 年龄 < 16 岁; (3) 血糖控制不佳、骨代谢异常等严重影响皮肤及骨性愈合的患者。

### 1.2 一般资料

回顾性分析 2018 年—2022 年甘肃省人民医院骨科干部病区收治的 52 例 (52 足) 接受 TTCA 患者的

临床资料。根据医患沟通结果, 28 例行腓骨支撑全螺纹无头加压螺钉固定 (螺钉组), 24 例行髓内钉固定 (髓内钉组)。临床诊断包括: 创伤性关节炎 (traumatic arthritis, TA)、骨关节炎 (osteoarthritis, OA)、距骨坏死 (talar necrosis, TN)、夏科氏关节病 (Charcot arthropathy, CA)、足畸形 (foot deformity, FD) 及类风湿性关节炎 (rheumatoid arthritis, RA)。两组患者的一般资料见表 1。两组患者年龄、性别、体重指数 (body mass index, BMI)、病程、侧别、病因的差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 本研究通过甘肃省人民医院伦理委员会的审查批准 (批准号: 2023-692), 所有患者均知情同意。

表 1. 两组患者术前一般资料比较  
Table 1. Comparison of preoperative general data between the two groups

指标	螺钉组 (n=28)	髓内钉组 (n=24)	P 值
年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$ )	57.3±8.3	59.0±8.0	0.442
性别 (例, 男/女)	13/15	10/14	0.730
BMI ( $\text{kg}/\text{m}^2$ , $\bar{x} \pm s$ )	23.1±1.9	22.8±1.8	0.528
病程 (月, $\bar{x} \pm s$ )	25.7±4.3	26.4±5.3	0.606
侧别 (例, 左/右)	12/16	11/13	0.829
病因 (例, TA/OA/TN/CA/FD/RA)	12/9/4/1/1/1	8/5/6/3/2/0	0.544

### 1.3 手术方法

所有手术由同一组医生完成。术前半小时内给予抗生素预防感染。所有患者全身麻醉, 取仰卧位, 患侧臀部垫高, 大腿近端使用止血带。采用经外侧腓骨入路联合内侧入路, 外侧行约 12 cm 纵行切口, 内侧行 5~7 cm 纵行切口, 松解胫距关节粘连及增生的软组织, 充分暴露胫距关节和距下关节。处理关节增生骨赘及残留软骨面, 直至出现含有血运的软骨下骨, 鱼鳞状处理关节面。调整踝后足力线和融合位置, 以踝及后足中立位、后足外翻  $0^\circ \sim 5^\circ$ 、足外旋  $5^\circ \sim 10^\circ$  固定<sup>[7]</sup>。

螺钉组: 调整踝及后足力线满意后, 2 枚导针自足底由远到近打入, 依次固定跟骨、距骨、胫骨, 经皮于内踝行 0.5 cm 切口, 自内踝由近至远、由内向外

置入另 1 枚导针。X 线透视满意后，自足底沿导针钻孔拧入 2 枚合适长度全螺纹无头加压螺钉，自内踝以同样方法拧入另一枚螺钉。处理腓距关节面软骨，2 枚皮质骨螺钉固定腓骨于胫骨及距骨。再次 X 线透视确认胫距关节和距下关节截骨面吻合良好，螺钉位置良好，长度合适。取自体髂骨或同种异体骨植骨。冲洗切口，逐层缝合。石膏固定。

髓内钉组：调整踝及后足力线满意后。在足底跟骨脂肪垫前方稍偏内侧做 2 cm 的切口，血管钳分离直到跟骨表面，在跟骨结节负重区的前方距跟骰关节面约 2 cm 处打入导针，依次固定跟骨、距骨、胫骨，X 线透视满意后扩髓。扩髓完成后置入主钉，安装导向器，依次拧入胫骨、跟骨锁定。再次 X 线透视确认胫距关节和距下关节截骨面吻合良好，髓内钉位置良好，长度合适。取自体髂骨或同种异体骨植骨。冲洗切口，逐层缝合。石膏固定。

术后 24 h 内抗生素预防感染。抬高患肢，冷敷。术后第 2 d 清洁换药，更换石膏或支具固定，指导患者行髌膝关节功能锻炼。术后 2 周左右视患者切口愈合情况拆除缝线。石膏或支具固定，严格避免负重至少 6 周，依据术后复查情况决定何时开始负重。

#### 1.4 评价指标

记录两组围手术期资料，包括：手术时间、切口总长度、术中失血量、术中透视次数、下地行走时间、切口愈合、皮神经损伤和住院时间。以美国足踝外科协会（American Orthopaedic Foot and Ankle Society, AOFAS）踝-后足评分和疼痛视觉模拟评分（visual analogue scale, VAS）评估术后恢复效果。记录两组患者影像学资料，包括前后位胫跟角（tibio-calcaneal angle, TCA）、跟骨偏移（calcaneal offset, CO）、侧位内侧足弓角（internal arch angle, IAA）及融合时间。影像学骨性融合标准：踝关节正侧位 X 线片示 3/4 的皮质形成骨桥，或 CT 示超过 50% 的关节接触面形成骨桥<sup>[8]</sup>。

#### 1.5 统计学方法

采用 SPSS 21.0 软件对数据进行统计分析。计量数据以  $\bar{x} \pm s$  表示，资料呈正态分布时，组间比较采用独立样本 *t* 检验，组内比较采用配对 *T* 检验；资料呈非正态分布时，采用非参数检验。计数资料采用  $\chi^2$  检验或 Fisher 精确检验。等级资料采用秩和检验。*P* < 0.05 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 围手术期资料比较

52 例患者均顺利完成手术。两组患者围手术期资料见表 2。两组患者在手术时间、切口总长度、术中失血量、术中透视次数、下地行走时间、切口愈合、皮神经损伤、住院时间的差异均无统计学意义 (*P* > 0.05)。

指标	螺钉组 ( <i>n</i> =28)	髓内钉组 ( <i>n</i> =24)	<i>P</i> 值
手术时间 (min, $\bar{x} \pm s$ )	151.1±29.1	158.3±27.6	0.363
切口总长度 (cm, $\bar{x} \pm s$ )	19.5±1.4	20.3±1.4	0.062
术中失血量 (ml, $\bar{x} \pm s$ )	203.2±23.1	210.4±20.7	0.246
术中透视次数 (次, $\bar{x} \pm s$ )	6.8±1.9	7.1±2.0	0.635
下地行走时间 (d, $\bar{x} \pm s$ )	44.5±2.5	45.1±2.8	0.430
切口愈合 (例, 甲/乙/丙)	26/2/0	23/1/0	0.650
皮神经损伤 (例, 是/否)	0/28	2/22	0.208
住院时间 (d, $\bar{x} \pm s$ )	17.7±2.5	17.2±2.9	0.498

螺钉组 1 例患者于术后 1 周出现深部软组织感染，经过清创手术、负压吸引装置处理后延迟愈合；1 例出现浅表感染，切口延迟愈合。髓内钉组 2 例患者出现足底感觉麻木，1 例患者切口浅表感染延迟愈合。

### 2.2 随访结果

所有患者随访时间均在 12 个月以上，平均随访时间 (23.1±2.5) 个月。螺钉组完全负重时间显著早于髓内钉组 (*P* < 0.05)。与术前相比，两组患者末次随访时 VAS 评分均显著减少 (*P* < 0.05)，与术后 3 个月相比，末次随访时，两组 AOFAS 评分显著增加 (*P* < 0.05)；相应时间点，两组 VAS 评分的差异均无统计学意义 (*P* > 0.05)。螺钉组术后 3 个月及末次随访时 AOFAS 评分均显著优于髓内钉组 (*P* < 0.05)。

### 2.3 影像评估

两组患者影像学资料见表 4。与术前相比，末次随访时两组患者 TCA、CO、IAA 均显著降低 (*P* < 0.05)。相应时间点，两组上述影像指标的差异均无统计学意义 (*P* > 0.05)。螺钉组关节融合情况显著优于髓内钉组 (*P* < 0.05)。随访过程中，螺钉组患者全部实现骨性融合。髓内钉组患者 4 例 I 期末融合，其中 2 例为距下关节未融合，患者症状不明显，行保守治疗；另外 2 例为胫距关节未融合，1 例患者疼痛较轻拒绝再次手术，暂行保守治疗，另外 1 例患者重新植骨更换固定物为钢板加全螺纹无头加压螺钉后融合。

表 3. 两组患者随访资料比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

Table 3. Comparison of follow-up data between the two groups ( $\bar{x} \pm s$ )

指标	时间点	螺钉组 (n=28)	髓内钉组 (n=24)	P 值
完全负重活动时间 (d)		125.7±38.9	149.2±23.6	0.013
疼痛 VAS 评分 (分)	术前	6.0±1.6	5.8±1.5	0.694
	末次随访	1.4±1.0	1.7±1.3	0.320
	P 值	<0.001	<0.001	
AOFAS 评分 (分)	术后 3 个月	61.5±4.8	57.3±7.0	0.015
	末次随访	75.2±6.7	70.7±8.5	0.036
	P 值	<0.001	<0.001	

表 4. 两组患者影像评估结果与比较

Table 4. Comparison of imaging data between the two groups

指标	时间点	螺钉组 (n=28)	髓内钉组 (n=24)	P 值
TCA ( $^{\circ}$ , $\bar{x} \pm s$ )	术前	11.1±4.6	12.2±4.1	0.378
	末次随访	3.0±0.8	2.8±0.9	0.399
	P 值	<0.001	<0.001	
CO (mm, $\bar{x} \pm s$ )	术前	8.5±3.6	9.3±3.1	0.378
	末次随访	1.0±0.5	1.3±0.5	0.069
	P 值	<0.001	<0.001	
IAA ( $^{\circ}$ , $\bar{x} \pm s$ )	术前	121.4±4.4	122.7±5.8	0.362
	末次随访	116.7±1.5	117.1±2.2	0.436
	P 值	<0.001	<0.001	
融合时间 [例, (%)]	<16 周	12 (42.9)	2 (8.3)	<0.001
	16~24 周	13 (46.4)	10 (41.7)	
	≥24 周	3 (10.7)	8 (33.3)	
	未融合	0 (0)	4 (16.7)	

### 3 讨论

TTCA 是治疗终末期踝及距下关节病最常见、最可靠的手术方式，手术的目标是实现踝部和足部无痛，同时保持患者运动方式尽可能接近健康肢体<sup>[9, 10]</sup>。

目前该手术尚无公认的标准技术，内固定的类型通常取决于外科医生的经验或对器械的熟悉程度。常见的内固定类型有全螺纹无头加压螺钉、髓内钉、钢板及外固定。多年来，逆行髓内钉行 TTCA 已得到普及。但髓内钉术后并发症达到 17.5%~56%<sup>[11]</sup>。Jehan 等<sup>[12]</sup> 回顾分析了 631 例患者以髓内钉行 TTCA 的疗效，融合率为 86.7%，并发症发生率高达 55.7%，再手术率为 22%。此外，在逆行髓内钉置入过程中，为准确进入髓腔，往往需成角或向内移动跟骨，操作不熟练极易损伤足底外侧的血管神经<sup>[13]</sup>。因此，采取何种术式既能提高融合率又能降低术后并发症，是

目前临床研究的重点。

全螺纹无头加压螺钉具有锥形的轮廓和可变的螺距，全螺纹使螺钉与骨骼之间有更大的固定表面积。锥形轮廓使螺钉与松质骨接触面积增大，产生更大的压缩力和抗拔出力；可变螺距使螺钉呈现逐渐变小的形态，以致于螺钉头部进入骨质速度要比尾部更快，因此在螺钉拧入时可对融合面进行加压<sup>[14]</sup>。全螺纹无头加压螺钉技术也因操作简单、切口小、费用低、并发症少以及融合率高等特点广泛应用于临床，并取得了较好的临床疗效<sup>[15, 16]</sup>。作者在临床中发现，螺钉组具有以下优势：(1) 保留完整的腓骨在提高稳定性的同时，保留了腓骨远端的血运。当胫腓关节、腓距关节的软骨面去除后，腓骨的血运可以为需要融合关节提供良好的血运<sup>[17]</sup>。而且术后踝关节外观更好，患者主观满意度高；(2) 全螺纹无头加压螺钉全螺纹设计增加了与骨质的接触，末端螺纹加强了对跟骨外侧皮质的把持力，中部螺纹增加了对胫骨、距

骨、跟骨骨质的切割，固定后使胫距关节、距下关节处于稳定状态，为胫距关节、距下关节的融合提供了坚实的基础<sup>[18]</sup>；(3) 使用 3 枚螺钉固定，同时在胫距关节、距下关节前中后、内中外 6 个方向进行固定加压，压力分布更为广泛；(4) 根据足底神经血管解剖结构，研究中采取的全螺纹无头加压螺钉置钉方法

均位于足底血管神经分布的安全区域内<sup>[19]</sup>。螺钉占位小，无需像髓内钉行骨道扩孔，使用远端锁定钉，增加足底血管神经损伤的风险<sup>[18]</sup>；(5) 全螺纹无头加压螺钉采用埋头式设计，减少了对软组织和皮肤的激惹，减少了相关并发症的发生。螺钉采用自攻设计，置入时更为方便快捷。

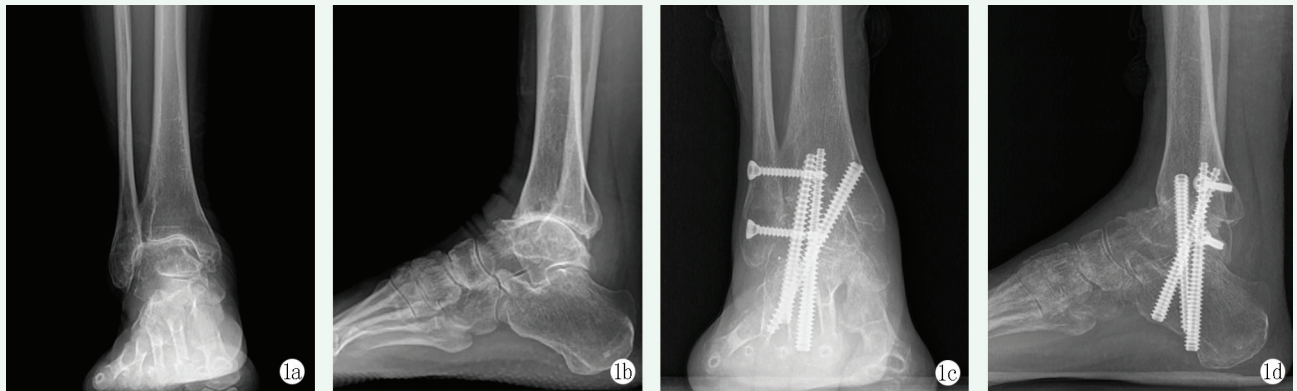


图 1. 患者女性，55 岁，创伤性关节炎，行腓骨支撑 3 枚全螺纹无头加压螺钉 TTCA。1a, 1b: 术前踝关节正侧位 X 线片；1c, 1d: 术后 1 年踝关节正侧位 X 线片示胫距关节及距下关节固定良好，关节间隙模糊，骨性融合。

Figure 1. A 55-year-old female received tibiotalocalcaneal arthrodesis (TTCA) for traumatic arthritis with three full-thread headless compression screws supported by fibular graft. 1a, 1b: Anteroposterior (AP) and lateral radiographs of the ankle before surgery; 1c, 1d: AP and lateral radiographs 1 year after TTCA revealed tibiotalar and subtalar joints well fixed by the screws, with bony fusion.

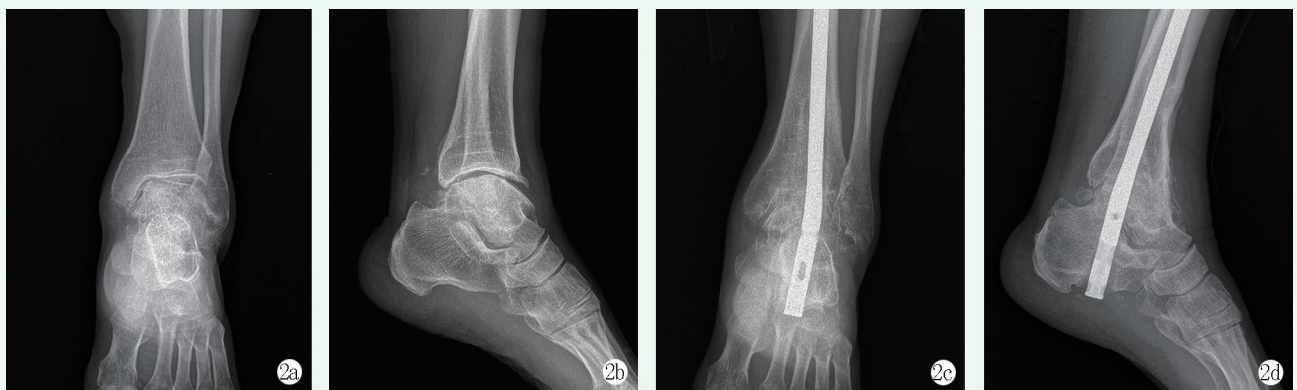


图 2. 患者男性，63 岁，距骨缺血坏死，行髓内钉 TTCA。2a, 2b: 术前踝关节正侧位 X 线片；2c, 2d: 术后 1 年复查踝关节正侧位 X 线片示胫距关节及距下关节对位对线良好，关节间隙模糊，关节骨性融合。

Figure 2. A 63-year-old male underwent TTCA with intramedullary nail for avascular necrosis of the talus. 2a, 2b: AP and lateral radiographs of the ankle before surgery; 2c, 2d: AP and lateral radiographs one year after surgery showed good alignment of the tibiotalar and the subtalar joints, with sound bony fusion.

TTCA 成败的关键在于融合处血运是否良好、关节面软骨是否清理彻底、融合关节面的植入物是否能消除间隙及内固定物能否在关节面形成有效持久的压力<sup>[20-23]</sup>。本研究中，腓骨支撑全螺纹无头加压螺钉行 TTCA 为融合面提供了良好的血运支持，对融合面的压力稳定持久，同时起到了更为坚强的固定作用。

综上所述，本研究结果表明，螺钉组相较髓内钉组，在 AOFAS 评分、完全负重时间及关节面融合方面取得了更好的效果。腓骨支撑全螺纹无头加压螺钉

行 TTCA 是一种治疗终末期踝及距下关节病较好的方法。

#### 参考文献

- [1] Burks JB. Tibiotalocalcaneal arthrodesis [J]. Clin Podiatr Med Surg, 2012, 29 (4): 529-545. DOI: 10.1016/j.cpm.2012.08.002.
- [2] Pitts C, Alexander B, Washington J, et al. Factors affecting the outcomes of tibiotalocalcaneal fusion [J]. Bone Joint J, 2020, 102-b (3): 345-351. DOI: 10.1302/0301-620X.102B3.BJJ-2019-1325.R1.

- [3] Franceschi F, Franceschetti E, Torre G, et al. Tibiototalocalcaneal arthrodesis using an intramedullary nail: a systematic review [J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2016, 24 (4): 1316–1325. DOI: 10.1007/s00167-015-3548-1.
- [4] Perez-Aznar A, Gonzalez-Navarro B, Bello-Tejeda LL, et al. Tibiototalocalcaneal arthrodesis with a retrograde intramedullary nail: a prospective cohort study at a minimum five-year follow-up [J]. *Int Orthop*, 2021, 45 (9): 2299–2305. DOI: 10.1007/s00264-020-04904-3.
- [5] 刘培琰, 梁景棋, 张言, 等. 逆行髓内钉胫距跟关节融合术治疗终末期关节病 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2021, 29 (17): 1593–1596. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2021.17.12.
- Liu PL, Liang JQ, Zhang Y, et al. Tibiototalocalcaneal arthrodesis by straight retrograde intramedullary nail for end-stage ankle arthropathy [J]. *Orthopedic Journal of China*, 2021, 29 (17): 1593–1596. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2021.17.12.
- [6] 郁耀平, 俞光荣. 胫距跟关节融合术的研究进展 [J]. *外科研究与新技术*, 2013, 2 (1): 59–61, 70. DOI: CNKI:SUN:TJYE.0.2013-01-017.
- Yu YP, Yu GR. Research progress of tibiototalocalcaneal arthrodesis [J]. *Surgical Research and New Technique*, 2013, 2 (1): 59–61, 70. DOI: CNKI:SUN:TJYE.0.2013-01-017.
- [7] Didomenico LA, Wargo-Dorsey M. Tibiototalocalcaneal arthrodesis using a femoral locking plate [J]. *J Foot Ankle Surg*, 2012, 51 (1): 128–132. DOI: 10.1053/j.jfas.2011.08.006.
- [8] Mulligan RP, Adams SB, Easley ME, et al. Comparison of posterior approach with intramedullary nailing versus lateral transfibular approach with fixed-angle plating for tibiototalocalcaneal arthrodesis [J]. *Foot Ankle Int*, 2017, 38 (12): 1343–1351. DOI: 10.1177/1071100717731728.
- [9] Martinez-De-Albornoz P, Monteagudo M. Tibiototalocalcaneal arthrodesis in severe hindfoot deformities [J]. *Foot Ankle Clin*, 2022, 27 (4): 847–866. DOI: 10.1016/j.facl.2022.08.008.
- [10] 李建强, 肖鹏, 芦浩, 等. 两种融合术治疗终末期胫距关节病的比较 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2021, 29 (3): 233–236. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2021.03.10.
- Li JQ, Xiao P, Lu H, et al. Comparison of two fusion techniques for treatment of end-stage tibiotalar arthritis [J]. *Orthopedic Journal of China*, 2021, 29 (3): 233–236. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2021.03.10.
- [11] 冯骏, 俞光荣. 髓内钉胫距跟融合术并发症的研究进展 [J]. *中国修复重建外科杂志*, 2015, 29 (9): 1173–1176. DOI: 10.7507/1002-1892.20150253.
- Feng J, Yu GR. Research progress in complications of retrograde intramedullary nails fixation for tibiototalocalcaneal arthrodesis [J]. *Chinese Journal of Reparative and Reconstructive Surgery*, 2015, 29 (9): 1173–1176. DOI: 10.7507/1002-1892.20150253.
- [12] Jehan S, Shakeel M, Bing AJ, et al. The success of tibiototalocalcaneal arthrodesis with intramedullary nailing—a systematic review of the literature [J]. *Acta Orthop Belg*, 2011, 77 (5): 644–651.
- [13] 赵晶晶, 谢鸣, 潘昊, 等. 胫距跟关节融合术中应用逆行髓内钉或锁定钢板固定的疗效比较 [J]. *中华创伤骨科杂志*, 2018, 20 (12): 1049–1053. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-7600.2018.12.007.
- Zhao JJ, Xie M, Pan H, et al. Comparison of retrograde intramedullary nailing versus locking plating for tibiototalocalcaneal arthrodesis [J]. *Chinese Journal of Orthopaedic Trauma*, 2018, 20 (12): 1049–1053. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-7600.2018.12.007.
- [14] 季仁晨, 卢星华, 丛日成, 等. 全螺纹空心加压螺钉与部分螺纹空心螺钉治疗股骨颈骨折的疗效比较研究 [J]. *中国修复重建外科杂志*, 2023, 37 (1): 19–24. DOI: 10.7507/1002-1892.202208103.
- Ji RC, Lu XH, Cong RC, et al. Comparison of full thread compression cannulated screw and partial thread cannulated screw in treatment of femoral neck fracture [J]. *Chinese Journal of Reparative and Reconstructive Surgery*, 2023, 37 (1): 19–24. DOI: 10.7507/1002-1892.202208103.
- [15] 亢哲, 商炜, 付攀峰, 等. 两种胫距跟关节融合技术的临床疗效比较 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2021, 29 (11): 985–989. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2021.11.06.
- Kang Z, Shang W, Fu PF, et al. Comparison of clinical outcomes of tibiototalocalcaneal arthrodesis by two surgical techniques [J]. *Orthopedic Journal of China*, 2021, 29 (11): 985–989. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2021.11.06.
- [16] 杨明宇, 谢美明, 龚继承, 等. 联合小切口下全螺纹无头加压螺钉行胫-距-跟融合术疗效分析 [J]. *中国修复重建外科杂志*, 2018, 32 (10): 1297–1301. DOI: 10.7507/1002-1892.201806048.
- Yang MY, Xie MM, Gong JC, et al. Effectiveness of tibio-talo-calcaneal arthrodesis with full thread headless compression screws via combined minimal incisions [J]. *Chinese Journal of Reparative and Reconstructive Surgery*, 2018, 32 (10): 1297–1301. DOI: 10.7507/1002-1892.201806048.
- [17] 赖良鹏, 武勇, 李莹, 等. 保留腓骨的前外侧入路行胫距跟关节融合术的疗效分析 [J]. *中华创伤骨科杂志*, 2022, 24 (4): 286–292. DOI: 10.3760/cma.j.cn115530-20220206-00069.
- Lai LP, Wu Y, Li Y, et al. Fibula-preserving anterolateral approach for tibiototalocalcaneal arthrodesis: clinical and radiographic outcomes [J]. *Chinese Journal of Orthopaedic Trauma*, 2022, 24 (4): 286–292. DOI: 10.3760/cma.j.cn115530-20220206-00069.
- [18] Gong JC, Zhou BH, Tao X, et al. Tibiototalocalcaneal arthrodesis with headless compression screws [J]. *J Orthop Surg Res*, 2016, 11 (1): 91. DOI: 10.1186/s13018-016-0425-7.
- [19] Knight T, Rosenfeld P, Jones IT, et al. Anatomic structures at risk: curved hindfoot arthrodesis nail—a cadaveric approach [J]. *J Foot Ankle Surg*, 2014, 53 (6): 687–691. DOI: 10.1053/j.jfas.2014.06.005.
- [20] Lauge-Pedersen H. Percutaneous arthrodesis [J]. *Acta Orthop Scand Suppl*, 2003, 74 (307): I, 1–30. DOI: 10.1080/03008820310014109.
- [21] Terrill P, Patel R, Pacaccio D, et al. Effect of intramedullary nail stiffness on load-sharing in tibiototalocalcaneal arthrodesis: a patient-specific finite element study [J]. *PLoS One*, 2023, 18 (11):

e0288049. DOI: 10.1371/journal.pone.0288049.  
[22] Rausch S, Loracher C, Fröber R, et al. Anatomical evaluation of different approaches for tibiotalar arthrodesis [J]. Foot Ankle Int, 2014, 35 (2): 163-167. DOI: 10.1177/1071100713517095.  
[23] 郑加法, 李荣俊, 宋秀锋. 腓骨瓣支撑空心钉固定与腓骨截骨锁定钢板固定行距跟关节融合术的疗效比较 [J]. 中国临床解剖学杂志, 2022, 40 (4): 471-475, 479. DOI: 10.13418/j.issn.1001-165x.2022.4.18.

Zheng JF, Li RJ, Song XF. Efficacy comparison of fibular strut combined with hollow screw versus via the trans-fibular approach locking plating for tibial pitch and calcaneal arthrodesis [J]. Chinese Journal of Clinical Anatomy, 2022, 40 (4): 471-475, 479. DOI: 10.13418/j.issn.1001-165x.2022.4.18.

(收稿:2023-11-15 修回:2024-05-24)  
(同行评议专家: 张磊, 吴波, 王昕, 伊吉平)  
(本文编辑: 郭秀婷)

## 读者 · 作者 · 编者

### 本刊提醒作者严防各种形式诈骗的公告

近期, 骗子又出新花样, 以主管编辑或杂志社编辑 (如: 主管编辑黄思敏、邢静静编辑、雷老师等) 的名义, 冒充我刊主编或编辑, 以传送检索报告及电子全文等理由, 通过电子邮件或短信要求本刊作者添加其个人微信 (加微信后, 以主办学术会议需要发邀约、征集稿件等理由, 要求将其拉入相关的群中), 其实际目的是从事稿件、专著挂名售卖等非法活动, 此行为严重损害了学术界的形象, 严重扰乱了广大读者、作者的正常工作, 损害了编辑部的合法权益。

科研诚信是科技创新的基石, 学术不端行为不仅背离科学的精神, 更严重损害了学术环境的整体生态, 最终将损害受骗者的根本权益, 敬请广大作者、读者坚决抵制此类行为。在此, 我们提醒广大读者、作者:

(1) 本刊工作人员不会以邮件或短信的形式通知作者添加个人微信; (2) 以编辑部工作人员之名找各种借口要求与作者、读者添加微信的行为均为假冒; (3) 骗子的微信开头一般以“A”“B”“1”“2”等开头, 请广大作者注意甄别; (4) 本刊专用电子信箱: jiaoxingtougao@163.com; jxwk1994@126.com; 财务专用信箱: jiaoxingwaikecaiwu@163.com; (5) 不明事宜可电话咨询: 0538-6213228。

请广大读者提高警惕, 注意甄别消息来源和真伪, 严防信息泄露, 避免上当受骗。

特此公告!

《中国矫形外科杂志》编辑部  
2023 年 10 月 7 日

### 附: 诈骗微信的内容形式

